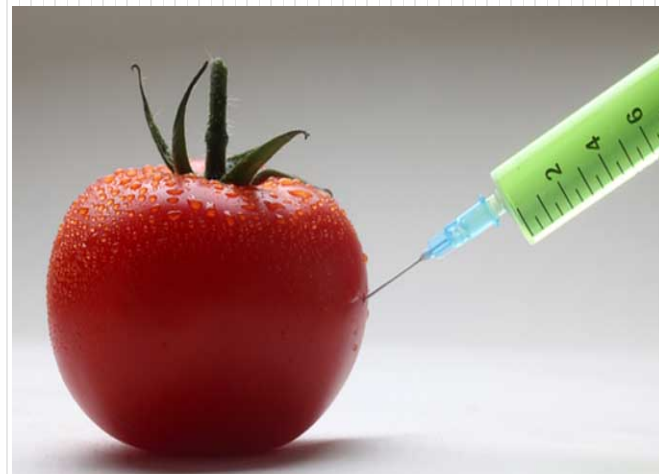


Nanočástice ve sladkovodních akvatických ekosystémech

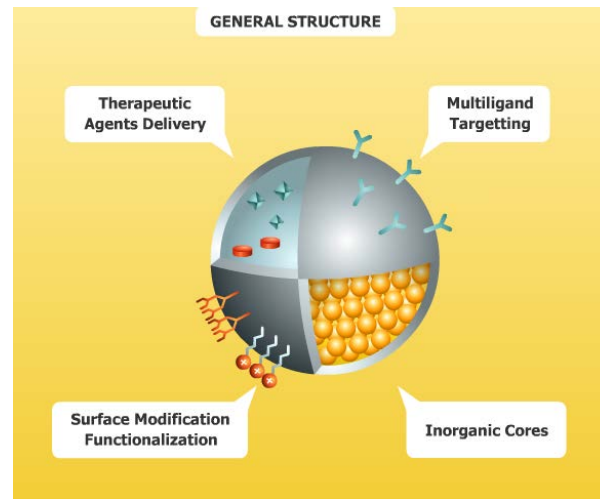


Dana Hřívová
EVE2015



Co jsou to nanočástice

- Částice, jejichž všechny tři dimenze se nachází v rozmezí velikostí 1 – 100 nm
- Touto velikostí spadají i do skupiny koloidů charakterizovaných obvykle jako částice o velikosti mezi 1 nm a 1 μm



Nanomateriály a jejich použití

- Nanomateriály
 - uhlíkové nanomateriály (CNTs)
 - semikonduktory (kvantové tečky pro označování proteinů)
 - oxidy kovů (především zinku)
 - nanopolymery (např. dendrimery – syntetické polymery s větvičí se, stromovitou strukturou)
 - nanojíly
 - emulze (latex)
 - kovy (např. stříbro)
- Použití:



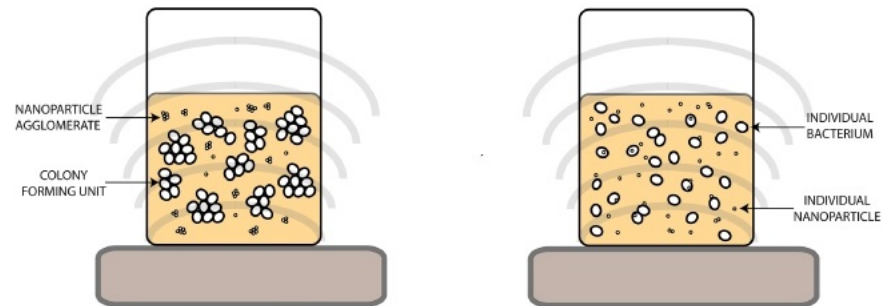
Nanočástice v prostředí



- Nanočástice používané v průmyslu
 - Fullereny C_{60}
 - Oxidy titanu (TiO_2), zinku (ZnO), cesia (CeO_2)
 - Nanočástice kovů (Fe , Ag)
 - Silikonové NPs
- Přirozeně nanočástice součást jemných frakcí koloidních jíílů, minerálních sraženin a huminových kyselin

Osud nanočástic v prostředí I.

- Biodostupnost NPs v přirozeném prostředí:
 - Změna velikosti částic
 - Změna povrchového náboje
 - Změna chemické formy
- Základní procesy
 - „Rozpouštění“
 - Agregace
- Rozpouštění = vytváření stabilních suspenzí

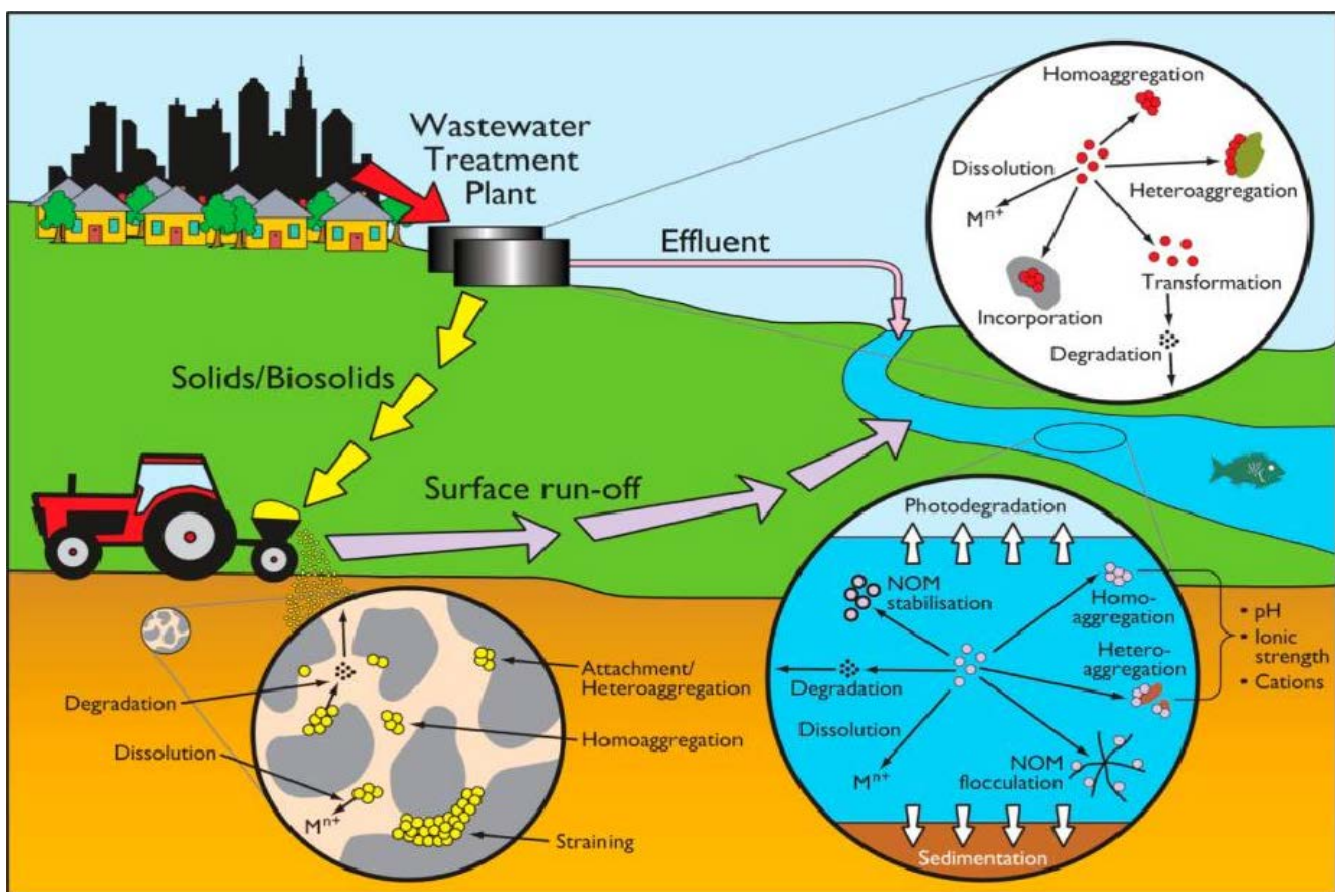


Osud nanočástic v prostředí II.

- Agregace (shlukování částic do agregátů)
 - Heteroagregace (různorodé částice)
 - Homoagregace (stejnorodé částice)
- Velikost agregátů v rozmezí nano-mikrometrů
- Použití koloidní chemie pro studium chování agregátů v prostředí
 - Koloid = směs dvou různých fází
 - Např. emulze, aerosoly, mlha, kouř, ...

Osud nanočástic v prostředí III.

- Koloběh nanočástic ve vodním systému

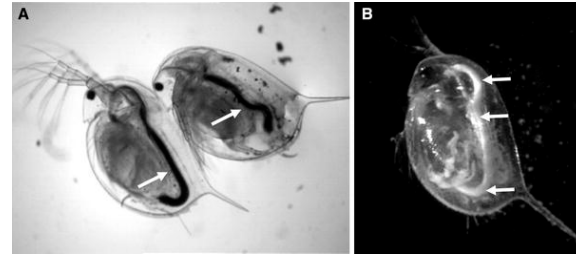


Interakce NPs s dalšími složkami prostředí

- Organická hmota (humínové kyseliny)
- Složení zabraňuje či podporuje agregace
- Přídavek hum. kyselin podpořil disperzi uhlíkových nanotrubiček (CNTs) -> stabilizace NPs
- Sladkovodní systémy – malá iontová síla – stabilizace NPs při interakci s org. hmotou
- Mořské systémy – velká iontová síla – agregace



Akutní toxicita



- Modelové organismy
 - Řasy
 - *Daphnia magna* (Cladocera)
 - *Amphiascus tenuremis* (Copepoda)
 - *Lumbriculus variegatus* (Oligochaeta)
 - *Elliption complanata* (Mollusca)
- Adsorpce nanočástic na buňky řas
- LC₅₀ dávka-odpověď
 - Fullereny C₆₀ 0.8 mg/L (*D. magna*)
- Samotné nanočástice však nejsou jen tak přijímány kvůli malé velikosti -> prochází organismem
- Přijímány v podobě mikrometrových agregátů

Chronické účinky

- Adheze agregátů do exoskeletonu *Daphnia* (TiO_2 , C_{60})
 - Snížená pohyblivost
 - Cyklické pohyby
 - Narážení do stěn
- 1.6 – 8 mg/L CaTe – snížená fagocytová aktivita u mlžů

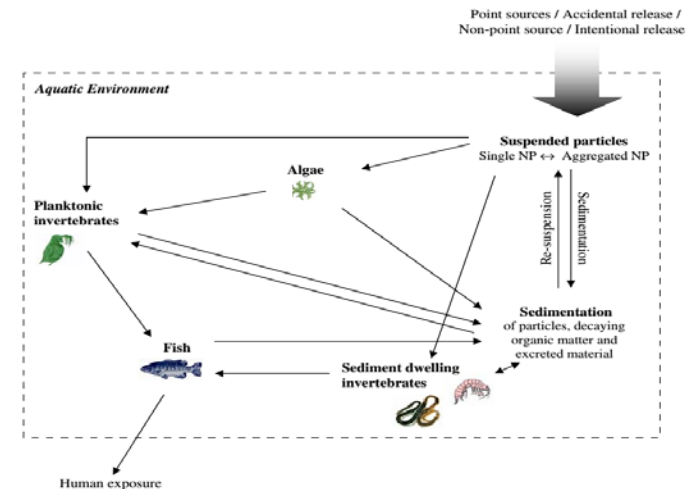


https://www.youtube.com/watch?v=izn4_Xz5RXU

Potenciální rizika



- Koncentrace částic v organismu a další bioakumulace
- Transport přidružených látek skrz jinak neprostupné membrány (drogy, fulerenové CNTs)
- Problémem je hodnocení stavu
- Omezené znalosti:
 - Akumulace NPs v sedimentech
 - Osud NPs během čištění vod
 - Interakce NPs s dalšími složkami prostředí





Děkuji Vám za pozornost!